

MISJA STS-126
ROZBUDOWA ISS
KONSERWACJA SYSTEMU SARJ



Dowódca:
Christpher J. Ferguson (2)

Pilot:
Eric A. Boe (1)

Specjaliści Misji:
Stephen G. Bowen (1)
Robert S. (Shane) Kimbrough (1)
Heidemarie M. Stefanyshyn-Piper (2)
Donald R. Pettit (2)
Sandra H. Magnus (2)

Sandra Magnus jest członkiem Ekspedycji 18 i zmieni Gregory'ego Chamitoff'a przybyłego na ISS z misją STS-124, który wraz z pozostałą załogą wróci na Ziemię.



Wspólne zdjęcie załogi STS-126
(NASA)

CELE MISJI

Celem misji STS-126 nie jest budowa, lecz naprawa układów SARJ po obu stronach stacji. W misji weźmie też udział MPLM Leonardo, jako moduł uzupełniający i umożliwiający funkcjonowanie przy powiększonej załodze stacji.

Należy również nadmienić, iż misja STS-126 była początkowo ściśle powiązana z misją STS-125, która z racji swojego charakteru nie mogła zapewnić sobie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa wg. nowych wymogów NASA. Dlatego by zminimalizować ryzyko zaplanowano misję STS-400 (wykorzustującą ten sam prom co STS-126), która mogłaby być sposobem na wykonanie misji ratunkowej w razie problemów STS-125, choć ryzyko ich wystąpienia było stosunkowo nieduże.

Co więcej, zarówno misja STS-125 jak i STS-126 zostałaby wystrzelona dokładnie z tej samej wyrzutni 39A. Ewentualna naprawa po starcie STS-125 musiałaby więc przebiegać ekstremalnie szybko. Inaczej miałaby się sprawa z ewentualną misją ratunkową – w tym przypadku potrzebne są obie wyrzutnie - 39A oraz 39B. Dlatego Endeavour zostałby przygotowany do wystrzelenia na sąsiedniej wyrzutni równolegle do STS-125 na 39A. Po zakończeniu misji serwisowej teleskopu, Endeavour byłby ponownie skierowany do VAB celem przygotowania do misji STS-126 (już z wyrzutni 39A), a wyrzutnia 39B przekazana do Constellation i przebudowana dla Aresa (stąd wystrzelona zostanie misja Ares-1-X).



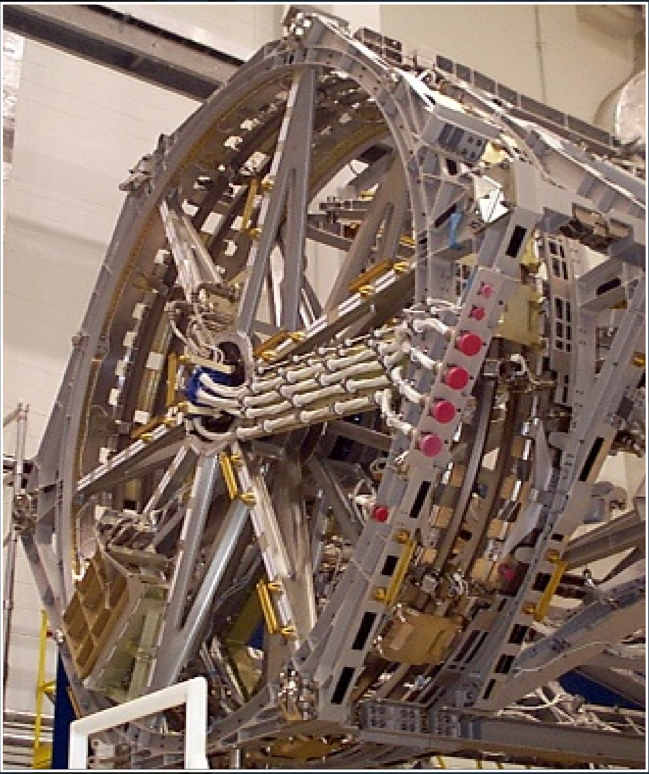
Moduł Leonardo
(NASA)



Wnętrze modułu Leonardo
(NASA)

NAPRAWA SARJ

SARJ, lub Solar Alpha Rotary Joints, to układy obracające zestawami paneli słonecznych, dzięki którym są one zawsze zwrócone w stronę Słońca. Mieszczą się one pomiędzy segmentami P3/P4 oraz S3/S4. Każda jednostka SARJ ma rozmiar około 3 metrów średnicy i waży około 1100 kg. W standardowym trybie śledzą one Słońce, jednakże mogą zostać przełączone w tryb tzw. 'night-glider mode'. Jest to specjalny tryb pracy, podczas którego panele nie obracają się cały czas w stronę Słońca. Ponieważ podczas przelotu w cieniu Ziemi panele nie produkują energii elektrycznej, a jednocześnie ich ogromny rozmiar powoduje hamowanie aerodynamiczne, istnieje możliwość skierowania ich krawędzią w stronę kierunku przemieszczania się na orbicie, dzięki czemu hamowanie jest zminimalizowane jedynie kosztem zmiany orientacji paneli, bez strat spowodowanych złym ustawieniem w stronę Słońca. Tryb ten zaproponowano już bardzo wcześnie, jednak użyto go dopiero po katastrofie Columbii, celem zaoszczędzenia paliwa potrzebnego do utrzymania orbity. Istnieje też dodatkowy tryb pracy SARJ zwany 'sun-slicer mode', w którym SARJ ustawia panele zawsze w kierunku ruchu orbitalnego niezależnie od tego czy stacja jest w cieniu Ziemi czy też jest oświetlona. W oczywisty sposób powoduje to spadek ilości generowanej energii, jednocześnie zapewniając minimalne tarcie o szczątkową atmosferę.



SARJ
(NASA)

Zadaniem misji będzie ocena uszkodzeń SARJ, próba oczyszczenia elementów, ewentualne zmniejszenia tarcia poprzez zastosowanie odpowiednich smarów (oraz słynnego grease gun z misji STS-124) oraz całkowita wymiana elementów przytrzymujących TBA (trundle bearing assemblies), która jest podstawowym zadaniem całej misji i wiąże się z poważnymi pracami w przestrzeni kosmicznej - wg. memo konieczne będzie miedzy innymi odłączenie modułów S4(P4) od S3(P3).

MISJA RATUNKOWA STS-400

W przypadku problemów misji serwisowej do teleskopu Hubble, misja STS-400 miała się składać z innej załogi, którą stanowili:

Dowódca:
Dominic L. Gorie (5)

Pilot:
Gregory H. Johnson (2)

Specjaliści Misji:
Michael Foreman (2)
Richard Linnehan (5)



Załoga STS-400
(NASA)

Zespół ratunkowy składałby się zatem z ludzi o dużym i bardzo dużym doświadczeniu w lotach kosmicznych. Co więcej wszyscy stanowili w przeszłości jedną załogę, co oznacza, że dobrze by ze sobą współpracowali w nowych warunkach.

Misja zakłada zbliżenie się do uszkodzonego Atlantisa i podłączenie się do niego za pośrednictwem ramienia wahadłowca Endeavour. Dzięki temu możliwe będzie w miarę proste przedostanie się załogi uszkodzonego promu do STS-400. Co do promu Atlantis, to o jego losie przesądzi stopień w jakim będzie uszkodzony. W przypadku zniszczenia poszycia w stopniu uniemożliwiającym sprowadzenie promu na Ziemię, zapewne zostanie on zdeorbitowany w kontrolowany sposób i spłonie/wpadnie do Pacyfiku (prawdopodobnie poprzez ustawienie ogonem do wektora wejścia). W przypadku stosunkowo niedużego uszkodzenia istnieje możliwość sprowadzenia promu w trybie zdalnego sterowania (RCO).



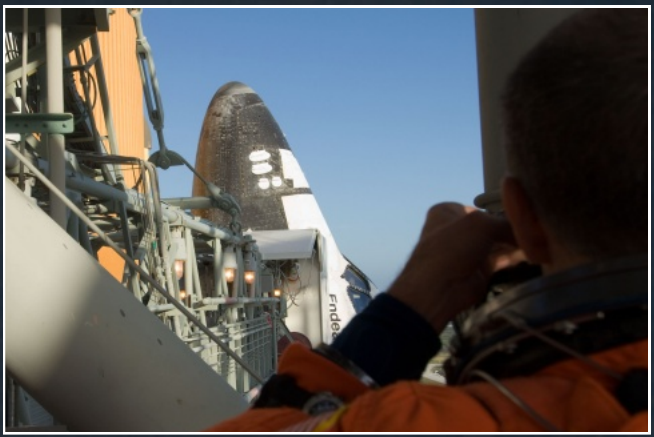
Załoga STS-126 w astrovanie
(Image courtesy of L2 / NASASpaceflight.com)

LAUNCH DAY
FLIGHT DAY 1

Wahadłowiec Endeavour wystartował dnia 15 listopada 2008r. Początkowo szanse na dobrą pogodę wynosiły 70%. Warunki atmosferyczne podczas końcowego odliczania były jednak dobre i nie wpłynęło to na przebieg startu. Nie pojawiły się również praktycznie żadne przeszkody techniczne, nie zablokowane zostały jedynie drzwi w pomoście prowadzącym do włazu kabiny załogi. Istniała możliwość, że uderzą one w powierzchnię orbitera podczas odsuwania pomostu, ale stwierdzono że nie stanowi to zagrożenia. Wahadłowiec Endeavour rozpoczął swoją 22 misję ze stanowiska startowego 39A o godzinie 00:55:39.052 czasu uniwersalnego. Start przebiegał bez najmniejszych problemów. 8.5 minuty po stracie nastąpiło wyłączenie siników głównych (Main Engine Cutt-Off - MECO), a 10 sekund później odrzucony został zewnętrzny zbiornik paliwa. Pojazd wszedł na zaplanowana trajektorię suborbitalną. Następnie dopalenie silników OMS wprowadziło pojazd na



STS-126 oczekuje na wyrzutni
(Image courtesy of L2 / NASASpaceflight.com)



Członek załogi fotografuje prom
(Image courtesy of L2 / NASASpaceflight.com)

zaplanowana orbitę okołoziemską. Przekaz ze startu oglądała załoga Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. W czasie startu stacja znajdowała się na wysokości 225 mil nad Oceanem Spokojnym na południowy wschód od Nowej Zelandii. Zdjęcia i materiały filmowe uzyskane podczas startu nie wykazały żadnych oczywistych epizodów utraty pianki izolacyjnej z zewnętrznego zbiornika paliwa. Po starcie astronauci rozpoczęli aktywację systemów wahadłowca i jego konfigurację. Otwarte zostały drzwi ładowni, rozłożona antena pasma Ku (Ku-Band Antenna), oraz aktywowany manipulator wahadłowca. Na Ziemię zostały także przesłane zdjęcia zewnętrznego zbiornika paliwa wykonane przez aparat fotograficzny we wnęce dla linii paliwowych, oraz za pomocą aparatów ręcznych.



Endeavour opuszcza wyrzutnię
(STS126-S-032)



STS-126 rusza w drogę
(STS126-S-026)



Endeavour mija wieżę startową
(STS126-S-040)



Prom kosmiczny w drodze na orbitę
(STS126-S-015)



Potężny słup pary wodnej podczas startu
(STS126-S-031)

FLIGHT DAY 2



Endeavour na orbicie, widoczny moduł Leonardo (S126-E-006708)



Specjalista Shane Kimbrough, pokład STS-126 (S126-E-006822)



Sandra Magnus pracuje na pokładzie STS-126 (S126-E-007553)

Drugi dzień lotu, 15/16 listopada był pełnym dniem załogi na orbicie. Astronauci wykonali procedurę inspekcji osłony termicznej wahadłowca w poszukiwaniu ewentualnych uszkodzeń. Zajmowali się tym Boe, Pettit i Kimbrough. Badania zostały wykonane za pomocą systemu sensorów wysięgnika orbitera (Orbiter Boom Sensors System - OBSS). Za pomocą tego systemu astronauci wykonali skanowanie przednich krawędzi skrzydeł, oraz obszaru dziobowego statku. Testy te trwały około 5 godzin. Zebrane dane zostały przekazane na Ziemię, gdzie poddano je szczegółowej analizie, ale nie pokazy żadnych ewidentnych uszkodzeń. Ponadto załoga prowadziła standardowe przygotowania do cumowania. Zainstalowana została kamera ułatwiająca cumowanie oraz rozłożony pierścień cumowniczy systemu dokowania orbitera (Orbiter Docking System - ODS). Prace te prowadziła Piper. Astronauci Piper i Bowen wykonali też testy skafandrów kosmicznych przeznaczonych do wykonania 4 spacerów kosmicznych przy Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Była to standardowa procedura wykonywana przed przeniesieniem skafandrów na stację po cumowaniu. Sandra Magnus zajmowała się przygotowaniami sprzętu zgromadzonego w kabinie załgowej orbitera do przeniesienia na stację. Pod koniec dnia Boe i Pettit wykonali testy narzędzi używanych podczas cumowania. W czasie dnia przeprowadzono też 2 manewry za pomocą silników OMS korygujące orbitę wahadłowca przed cumowaniem zaplanowanym na następny dzień. Pojawiły się ponadto 2 niewielkie problemy z anteną pasma Ku. Aneta nie mogła wyśledzić satelity wymiany danych po otrzymaniu zestawu namiarów z komputera wahadłowca. W związku z tym instrukcje dotyczące pozycjonowania były wysyłane do anteny stale. Drugi problem dotyczył automatycznego przełączania między systemami łącznościowymi pasma Ku i S. Z tego powodu kontrolerzy na Ziemi przełączali je ręcznie, co nie miało wpływu na przebieg lotu. Problemy były prawdopodobnie związane z elektronika kamery. Mogły spowodować nieużyteczność anteny w trybie radaru podczas cumowania. W tym wypadku



Prom kosmiczny Endeavour na orbicie okołoziemskiej
(S126-E-006829)

wykorzystania do nawigacji szperaczy gwiazd. Procedura taka została przeprowadzona już wcześniej, podczas misji STS-92 wahadłowca Discovery. Tymczasem na Ziemi analizy zdjęć ze startu wykazały 2 epizody uwolnienia odłamków w czasie startu, ale nie stanowiły one większego zainteresowania. 28 sekund po starcie od powierzchni lewej gondoli systemu OMS oddzielił się mały fragment, który został wzięty za kawałek izolacji cieplnej (Flexible Reusable Surface Insulation - FRSI). Obszar ten nie doświadcza znacznego nagrzewania podczas wejścia w atmosferę i to drobne uszkodzenie nie stanowiło żadnego problemu. Jednak obszar z którego odpadł fragment izolacji został przebadany za pomocą OMS podczas standardowej inspekcji. W miejscu gdzie miał oderwać się kawałek izolacji nie zaobserwowano żadnych uszkodzeń. Natura tego fragmentu pozostawała nieznana. Na stacji Mike Fincke i Greg Chamitoff rozmawiali z kontrolą misji na temat procedur dotyczących fotografowania wahadłowca podczas cumowania.



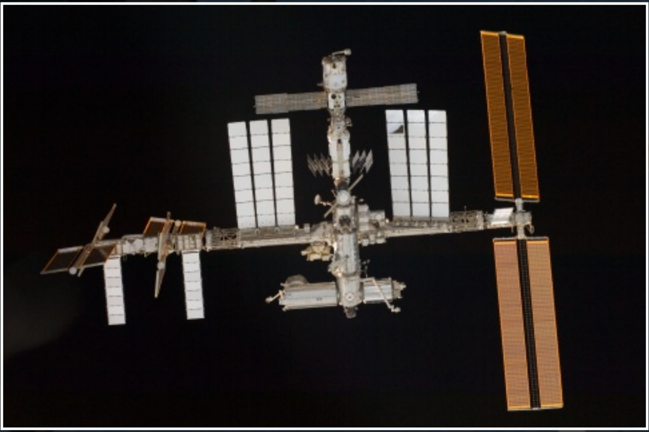
Ramię RMS/OBSS
(S126-E-007864)



Steve Bowen i Sandra Magnus, STS-126
(S126-E-007554)

FLIGHT DAY 3

Trzeciego dnia lotu, 16/17 listopada miało miejsce cumowanie wahadłowca Endeavour do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Manewry we wcześniejszych dniach przeniosły wahadłowiec do pozycji w odległości 9.2 mili od stacji. Tam 2.5 godziny przed cumowaniem uruchomiono silniki OMS w ramach manewru rozpoczynającego procedurę cumowania. 1000 stóp od stacji wykonano małe korekty trajektorii. Po zbliżeniu się do stacji rozpoczął się manewr obrotu wahadłowca (Rendezvous Pitch Maneuver - RPM). Został on wykonany w standardowej odległości 600 stóp od stacji. Polegał on na wykonaniu obrotu wokół osi wahadłowca, tak aby astronauci znajdujący się na ISS mogli wykonać zdjęcia osłony termicznej przy użyciu aparatów cyfrowych z obiektywami 400 i 800 milimetrów (rozdzielczość 3 i 1 cal). Fotografie wykonali astronauci Mike Fincke (obiektyw 800 mm) i Greg Chamitoff (obiektyw 400 mm) z okna modułu Zvezda. Zdjęcia zostały przesłane na Ziemię i szczegółowo przeanalizowane. Astronauci nie zauważyli jednak żadnych oznak uszkodzeń. Po zakończeniu obrotu wahadłowiec rozpoczął zbliżania się do ISS z ładownią skierowaną do stacji i obszarem nosowym w kierunku głębokiej przestrzeni kosmicznej. Prom następnie zbliżył się do stacji na odległość 400 stóp i rozpoczął końcowy manewr zbliżania się do kompleksu ISS. Następnie rozpoczęto procedurę cumowania do stacji. Z dolnym węzłem cumowniczym ciśnieniowego łącznika PMA 2 przy przednim węźle cumowniczym modułu Harmony zetknął się pierścień cumowniczy systemu dokowania orbitera (Orbiter Docking System - ODS). Wtedy zaskoczyły rygle mocujące, a następnie uzyskano połączenie hermetyczne. Cumowanie zostało odnotowane o godzinie 22:01 UTC 16 listopada i przebiegało bezproblemowo. Podczas cumowania antena pasma Ku działała prawidłowo w trybie radaru i nie zastosowano zapasowego trybu nawigacyjnego z wykorzystaniem szperaczy gwiazd. Cumowanie miało miejsce w czasie gdy oba statki przelatywały na wysokości 212 mil ponad północno wschodnimi Indiami,



Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (S126-E-006923)



Chris Ferguson podczas dokowania promu (S126-E-007213)



Pilot Eric Boe przygotowuje prom do połączenia (S126-E-007214)



Shane Kimbrough i Eric Boe sprawdzają plan prac, pokład STS-126
(S126-E-007491)

blisko granicy z Chinami z szybkością 5 mil na sekundę. Następnie załoga wykonała testy szczelności połączenia i skonfigurowała systemy łącznościowe. Włazy między wahadłowcem Endeavour i ISS zostały następnie otworzone o godzinie 00:16 UTC. Wtedy po raz pierwszy na orbicie spotkali się astronauci z wahadłowca oraz oraz 18 załoga Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, czyli Ekspedycja 18 (Edward Fincke, Yury Lonchakov i Gregory Chamitoff). Fincke i Lonchakov przybyli na na ISS statkiem Soyuz TMA-13 w ramach misji wymiany statków ewakuacyjnych przy ISS oznaczonej jako 17S wraz z turystą Richardem Garriottem. Gregory Chamitoff dołączył do załogi podczas lotu STS-124 wahadłowca Discovery zastępując Garretta Reismana. Po krótkiej ceremonii powitania i odprawie bezpieczeństwa do statku ratunkowego Soyuz TMA-13 przeniesiony został profilowany fotel Sandry Magnus. W ten sposób o godzinie 02:50 UTC 17 listopada oficjalnie stała się ona członkiem Ekspedycji 18. Gregory Chamitoff natomiast dołączył do załogi wahadłowca. Pełnił on rolę inżyniera pokładowego Ekspedycji 18 przez 167 dni. Po cumowaniu rozpoczęto również transfer zapasów z pokładu kabiny



Shane Kimbrough i Sandra Magnus, Endeavour
(S126-E-007618)



Powitanie załogi wahadłowca na Stacji Kosmicznej
(ISS018-E-009233)



Endeavour zadokowany do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, w ładowni widoczny moduł Leonardo (ISS018-E-008788)

załogowej orbitera na ISS. Uruchomiono też system transferu mocy ze stacji do wahadłowca (Station to Shuttle Power Transfer System - SSPTS) pozwalający na zasilanie promu przez stację i dający możliwość przedłużenia czasu trwania misji. Ponadto za pomocą ramienia CanadArm2 stacji z ładowni wahadłowca wyciągnięty został system OBSS i przekazany ramieniu RMS wahadłowca. Pozwalało to na wykonanie za jego pomocą dalszych badań stanu osłony termicznej. Wahadłowiec pozostawał w bardzo dobrym stanie. Zawiódł jedynie jeden z dwóch grzejników w systemie OMS, ale zapasowy działał bez przeszkód. Tymczasem na Ziemi w dalszym ciągu trwały analizy zdjęć startu wahadłowca. Zainteresowanie budził tylko jeden z dwóch zaobserwowanych odłamków, uwarzony w 28 sekundzie po stracie koło lewej gondoli OMS. Nie mógł być on fragmentem izolacji cieplnej i podejrzewano, iż był to fragment lodu. Nie uderzył on jednak w powierzchnię orbitera. Trwały też przyspieszone analizy zebranych za pomocą OBSS danych dotyczących stanu krawędzi prawego skrzydła przy jego końcu. Miejsce to było nie dostępne dla dodatkowych przeglądów po zainstalowaniu na stacji modułu logistycznego MPLM Leonardo. W przypadku gdyby wymagane były dodatkowe badania tego obszaru dołączenie tego modułu zostałoby opóźnione o 1 dzień. Nie znaleziono jednak do tej pory żadnych śladów uszkodzeń.



Wahadłowiec zbliża się do ISS (ISS018-E-008671)



Zbliżenie na system OMS wahadłowca (ISS018-E-008638)



Shane Kimbrough przy stanowisku Canadarm2
(ISS018-E-009051)



Sandra Magnus używa komputera JRMS
(ISS018-E-009120)



Część załogi w module Unity
(ISS018-E-009128)

FLIGHT DAY 4

Czwartego dnia lotu, 17/18 listopada moduł logistyczny MPLM Leonardo został dołączony do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Podczas analiz stanu osłony termicznej nie znaleziono żadnych uszkodzeń i nie były wymagane dodatkowe jej przeglądy. Podłączenie do ISS modułu logistycznego mogło więc odbyć się zgodnie z planem. Analizy zdjęć uzyskanych podczas manewru obrotu przed cumowaniem nie zostały jednak jeszcze ukończone i osłona termiczna nie była jeszcze oficjalnie zakwalifikowana jako zdolna do wejścia w atmosferę. W czasie gdy Chamitoff oprowadzał Sandrę Magnus po stacji pozostali członkowie załogo rozpoczęli procedurę dokowania MPLM Leonardo. Moduł ten, o masie 27 000 funtów (w tym 14 000 funtów wyposażenia) został pochwycony przez ramię CanadArm2 i powoli przeniesiony w pobliże bocznego, skierowanego w stronę nadiru mechanizmu cumowego modułu Harmony. CanadArm2 był obsługiwany przez Dona Pettita i Roberta Kimbrougha z laboratorium Destiny. Był zakotwiczony na interfejsie danych i mocy (Power and Data Grapple Foxture - PDGF) na powierzchni modułu Harmony. Następnie mechanizm cumowniczy MPLM Leonardo (Common Berthing Mechanism - CBM) został automatycznie połączony z CBM Harmony. Cumowaniem przebiegało bez przeszkód. W przypadku problemów z dolnym mechanizmem cumowniczym Harmony istniała możliwość zacumowania MPLM przy porcie skierowanym w stronę zenitu. Było to pierwsze cumowaniem modułu klasy MPLM do Harmony. Podczas wcześniejszych misji logistycznych moduły te były dołączane do modułu Unity. Przeniesienie MPLM Leonardo miało miejsce 17 listopada w godzinach 17:09 i 17:51 czasu uniwersalnego. Po uzyskaniu połączenia za pomocą 2 bolców CamadArm2 został odłączony od MPLM Leonardo. Po uregulowaniu ciśnienia pomiędzy włazami oddzielającymi MPLM Leonardo o do Harmony i sprawdzeniu szczelności połączenia załoga otworzyła po raz pierwszy moduł logistyczny i weszła do jego środka. Sprawna instalacja MPLM Leonardo dawała szanse na zainstalowanie złożonego systemu



Chris Ferguson sprawdza listę prac podczas czwartego dnia misji STS-126
(S126-E-007940)

oczyszczania wody bez konieczności rozszerzania misji o 1 dzień. Liczono się jednak z możliwością napotkania trudności przy jego aktywacji i pobieraniu próbek wody z różnych części systemu. Wahadłowiec czerpał energię elektryczną ze stacji i lot mógł zostać przedłużony bez żadnych komplikacji. Na ISS trwały również przygotowania do pierwszego spaceru kosmicznego zaplanowanego na następny dzień. Na stację przeniesiono sprzęt przeznaczony do zastosowania podczas spaceru. Skonfigurowane zostały też narzędzia i przejrzane procedury związane z EVA. Ponadto kontynuowany był transfer wyposażenia pomiędzy kabiną wahadłowca a stacją. Astronauci Heide Stefanyshyn-Piper i Steve Bowen spędzili noc w śluzie powietrznej Quest w której obniżono ciśnienie powietrza. Pozwalało to na szybkie usunięcie azotu z krwi.

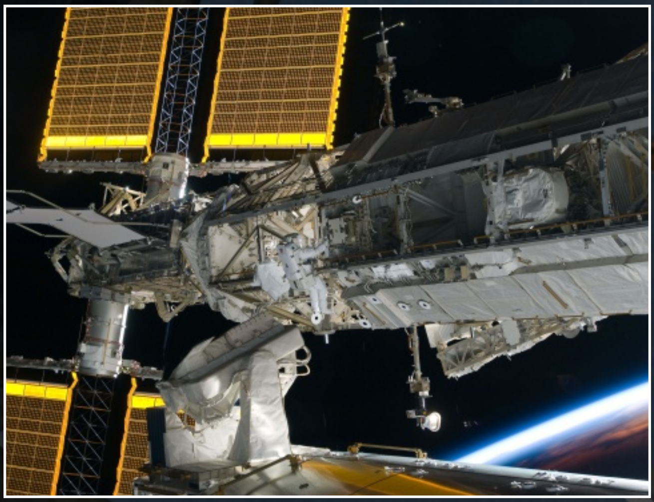
FLIGHT DAY 5
EVA 1

Piątego dnia lotu, 18/19 listopada wykonany został pierwszy spacer kosmiczny misji STS-126, czyli EVA 1. Do jego podstawowych zadań zaliczało się umieszczenie w ładowni pustego zbiornika azotu (Nitrogen Tank Assembly - NTA), przeniesienie na stację zapasowego systemu dostarczający amoniak do radiatorów (Flex Hose Rotary Coupler - FHRC), oraz rozpoczęcie oczyszczania i smarowania złącza SARJ kratownicy ITS S3/S4. Spacer kosmiczny wykonali Heide Stefanyshyn-Piper i Steve Bowen. Opuścili oni pokład stacji poprzez śluzę Quest na 35 minut przed planowanym terminem, o godzinie 18:09 UTC 18 listopada, ubrani w skafandry EMU. Następnie astronauci przygotowali narzędzia. na początku spaceru zainstalowali obejmę na stopy na zakończeniu ramienia CanadArm2. Ramię było obsługiwane przez Sandrę Magnus i Dona Pettita. Bowen udał się na platformę ESP-3, gdzie znajdował się zbiornik NTA. Został on tam zainstalowany podczas lotu STS-124 wahadłowca Discovery. Zbiorniki NTA zawierają zapas gazowego azotu pod wysokim ciśnieniem używany do kierowania strumienia amoniaku ze zbiornika amoniaku (Ammonia Tank Assembly - ATA) do linii systemu kontroli temperatury. Bowen rozpoczął jego demontaż. W tym czasie Piper z nogami unieruchomionymi na platformie na końcu CanadArm2 została za jego pomocą przeniesiona nad ESP-3. Po końcowym odłączeniu zbiornika NTA od platformy pochwyciła go i została wraz z tym elementem przeniesiona do ładowni wahadłowca. Podczas przenoszenia NTA Bowen zajął się drobnymi czynnościami - odzyskaniem zewnętrznej kamery oraz zamknięciem pokryty okna w zenitalnym mechanizmie cumowniczym modułu Harmony. Potem przeszedł po powierzchni modułów stacji do ładowni wahadłowca Endeavour, gdzie pomógł zamontować NTA na lekkiej, wielozadaniowej strukturze podpierającej eksperymenty (Lightweight Multi-Purpose Experiment Support

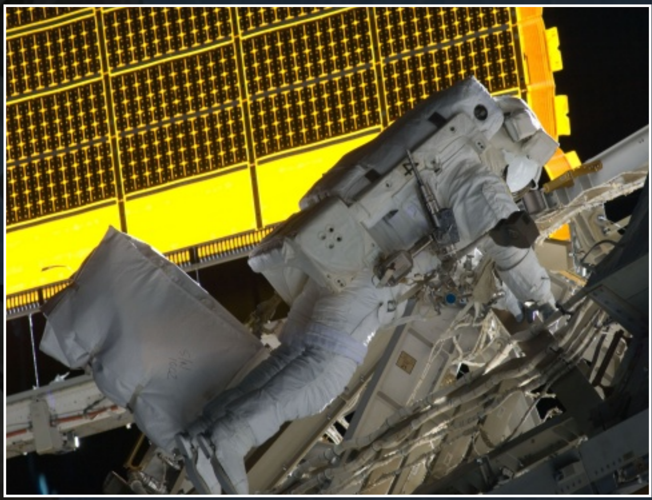


Przygotowania Bowen'a i Stefanyshyn-Piper do wyjścia EVA
(S126-E-008017)

Structure Carrier - LMC). Podczas ponownego mocowania zbiornika napotkano drobne trudności, które jednak zostały szybko przezwyciężone. W ładowni wahadłowca oboje zauważyli wolno unoszącą się śrubę, ale nie byli w stanie określić skąd pochodziła. Kolejnym zadaniem spaceru było umieszczenie na platformie ESP-3 zapasowego systemu FHRC. Zawiera on 2 ścieżki dostarczające amoniak do radiatorów stacji poprzez złącza obrotowe służące do rotacji radiatorów. Astronauci przystąpili do jego odłączania od LMC na którym był zamontowany. Następnie Piper uchwyciła tą jednostkę i za pomocą ramienia stacji została ponownie przeniesiona na ESP-3.Tam zamontowała ją współpracując z Bowenem. Następnie Piper rozpoczęła schodzenie z CanadArm2. W międzyczasie Bowen udał się na koniec modułu JEM Kibo gdzie zdemontował arkusze izolacji cieplnej z mechanizmu służącego do połączenia JEM Kibo z platformę JEM EF. Potem Piper i Bowen przeszli na główną kratownicę stacji i udali się do złącza SARJ w segmencie ITS S3/S4. W międzyczasie Piper zgubiła torbę z narzędziami służącymi do oczyszczenia i nasmarowania pierścienia SARJ. Nastąpiło to, kiedy próbowała wyczyścić smar, który wyciekł ze smarownicy wewnątrz torby, prawdopodobnie z powodu różnicy ciśnień.



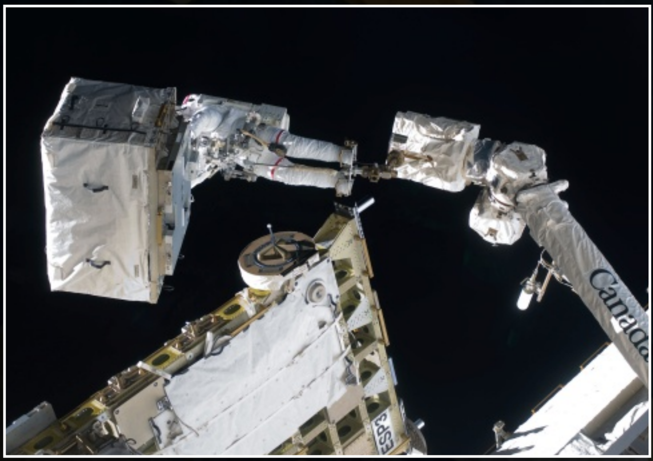
Steve Bowen w drodze do SARJ
(S126-E-008050)



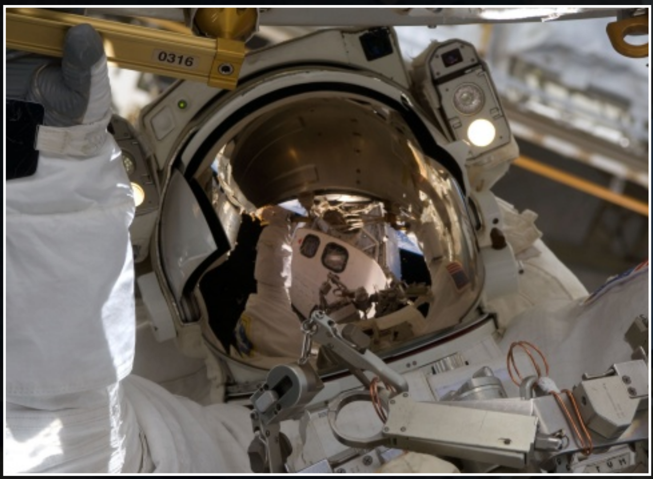
Steve Bowen przy SARJ
(S126-E-008052)



Steve Bowen rozpoczyna pracę konserwacyjną SARJ na kratownicy ITS S3/S4
(S126-E-008243)

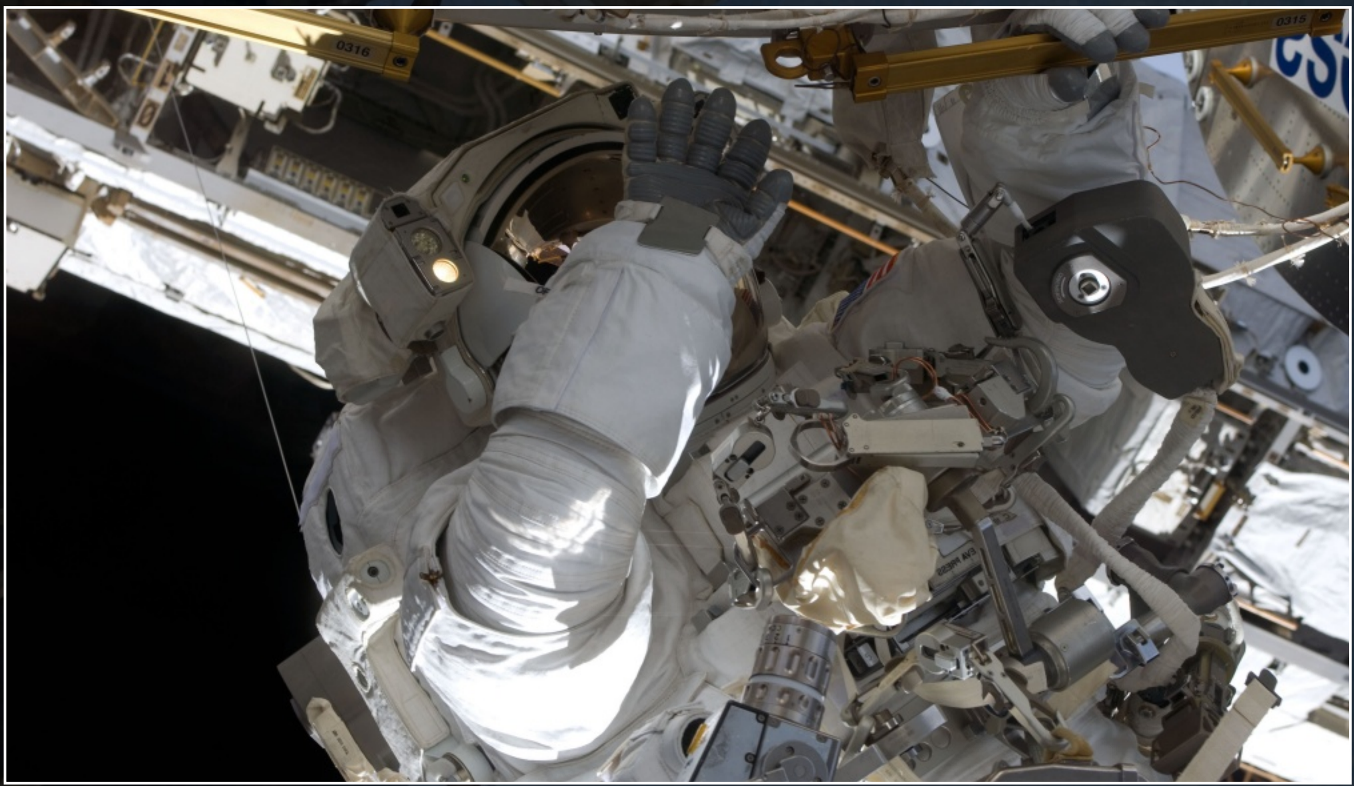


Heidemarie Stefanyshyn-Piper na Canadarm2
(S126-E-008067)



Steve Bowen, EVA 1
(S126-E-008074)

Dostępna była jednak torba Bowena z identycznym zestawem narzędzi. Po dotarciu do SARJ astronauci rozpoczęli jego oczyszczanie. Piper otworzyła arkusz izolacji cieplnej nr 8 (SARJ posiada 22 arkusze) przy otwartym we wcześniejszych spacerach arkuszu 7 i rozpoczęła demontaż łożyska (Trundle Bearing Assembly - TBA) nr 10. W tym czasie Bowen rozpoczął pracę przy TBA-1 pod pokrywami nr 22 i 1. Bowen i Piper usunęli wspomniane jednostki TBA i umieścili je w specjalnych pojemnikach. Po usunięciu TBA rozpoczęli oczyszczanie powierzchni pierścienia pod otartymi pokrywami. Na początku usunęli opiłki metalu z czystszych powierzchni pierścienia, a następnie z jego zewnętrznej, uszkodzonej strony. Następnie za pomocą pistoletu aplikacyjnego umieścili na zniszczonej powierzchni pierścienia strugę smaru i za pomocą skrobaczki usunęli resztę opiłków. Skrobacza była oczyszczana z opiłków w specjalnym pojemniku zapobiegającym ich bezładnemu rozrzuceniu. Następnie powierzchnia pierścienia została wytarta ze smaru. Po oczyszczeniu fragmentu pierścienia rozpoczęli jego smarowanie. Na uszkodzoną powierzchnię zewnętrzną smar został naniesiony za pomocą pistoletu wyposażonego w końcówkę w kształcie litery



Steve Bowen pracuje na zewnątrz stacji kosmicznej
(S126-E-008078)



Ziemia widziana z pokładu ISS
(S126-E-008261)



Torba z narzędziami odlatuje na orbicie
(S126-E-008146)



Wnętrze modułu Leonardo
(S126-E-008117)



Donald Pettit montuje system odzysku wody (WRS)
(S126-E-008178)

"J". Smar na pozostałe powierzchnie został naniesiony za pomocą prostej końcówki. Pomio przeciekające pistoletu nanoszenie smaru przebiegało szybciej niż przewidywano. Po zakończeniu smarowania Bowen zainstalował nowe łożyska TBA. Następnie izolacja termiczna SARJ została zamknięta. Po zakończeniu prac przy SARJ oboje udali się do śluzy Quest kończąc spacer kosmiczny. Spacer EVA 1 został zakończony o godzinie 01:01 UTC 19 listopada. Trwał 6 godzin i 52 minuty. Mimo utraty torby z zestawem narzędzi zakończył się pełnym sukcesem. Był to już 115 spacer kosmiczny podczas budowy Międzynarodowej Stacji Kosmicznej i 16 w 2008r. Ich całkowity czas wynosił teraz 725 godzin i 40 minut. Poza spacerem kosmicznym na stacji trwało rozładowywanie modułu MPLM Leonardo. Na stację zostały przeniesione dwa regały systemu uzdatniania wody (Water Reclamation System - WRS) oraz jeden z dwóch nowych przedziałów sypialnych. Regały WRS zostały zamontowane w laboratorium Destiny. Tymczasem na Ziemi uznano, że osłona termiczna wahadłowca jest w pełni gotowa do lądowania. Znaleziono serię małych uszkodzeń, ale były one bardzo nieznaczne i żadne z nich nie budziło większego zainteresowania. Stan osłony był bardzo dobry. Kontrola misji studiowała także możliwości zastąpienia zgubionych smarownic. Jedną z możliwości było przystosowanie pistoletów do aplikacji materiału żaroodpornego NOAX przeznaczonego do naprawy małych uszkodzeń na krawędzi skrzydeł wahadłowca. Rozważano także możliwość zmiany planu dalszych spacerów tak, aby wystarczyły tylko 2 aplikatory. Analiza trajektorii zgubionej torby wykazała, że nie stanowi ona zagorzenia dla stacji.

FLIGHT DAY 6

Szóstego dnia lotu, 19/20 listopada na stacji trwały głownie prace związane z rozładunkiem i instalacją nowego wyposażenia. Ponadto astronauci prowadzili przygotowania do 2 spaceru kosmicznego zaplanowanego na 7 dzień misji. Astronauci z wahadłowca oraz Mike Fincke i Sandra Magnus przejrzeli procedury związane ze spacerem i przygotowali narzędzia do użycia na zewnątrz ISS. Skonfigurowane zostały również skafandry i plecaki SAFER. Na stację przeniesiony został drugi przedział sypialny. Oba przedziały zostały zamontowane w module Harmony. Do modułu MPLM Leonardo przeniesiono natomiast regał magazynowy z Harmony, przeznaczony do zabrania na Ziemię. Przenoszeniem wyposażenia zajmowali się Sandra Magnus i Greg Chamitoff. Inny załoganci przenosili pomniejsze materiały. Transfer wyposażenia był ukończony w około 25 procentach. Don Pettit i Mike Fincke większą część dnia spędzili na konfigurowaniu systemu uzdatniania wody. Pozwala on na przekształcanie moczu i brudnej wody w wodę zdatną do picia. Woda z moczu jest uzyskiwana na drodze destylacji. Gazy od płynów są usuwane dzięki rotacji układu destylacyjnego. Tak uzyskiwana woda jest łączona z innymi ściekami i dostarcza do systemu obróbki wody. Tam obdzielane są od niej cząstki stałe oraz reszta gazów dzięki filtracji. Następnie woda trafia do dalszego oczyszczania. Drobnoustroje i związki organiczne są usuwane w wysokiej temperaturze. Woda przechodzi też przez wymieniacze jonowe i filtr z węgla aktywnego. Następnie przechodzi przez detektor całkowitego węgla organicznego (Total Organic Carbon Analyzer - TOCA) i może być wykorzystana do picia. System został wstępnie aktywowany pod koniec dnia. Jednak do pobrania pierwszej próbki wody potrzeba było jeszcze 2 dni. Piper i Bowen rozmawiali z reporterami z Associated Press, KSMP-TV z Minneapolis i WCVB-TV z Bostonu. Wywiad trwał 20 minut. Heidemarie Stefanyshyn-Piper i Shane Kimbrough spędzili noc w śluzie Quest przed EVA 2. Ciśnienie zostało tam obniżone do 10.2 psi (ciśnienie na stacji to 14.7 psi).



Pilot Eric Boe na pokładzie wahadłowca
(S126-E-008296)



Donald Pettit konfiguruje WRS
(S126-E-008380)



Steve Bowen pracuje w śluzie Quest
(S126-E-008197)



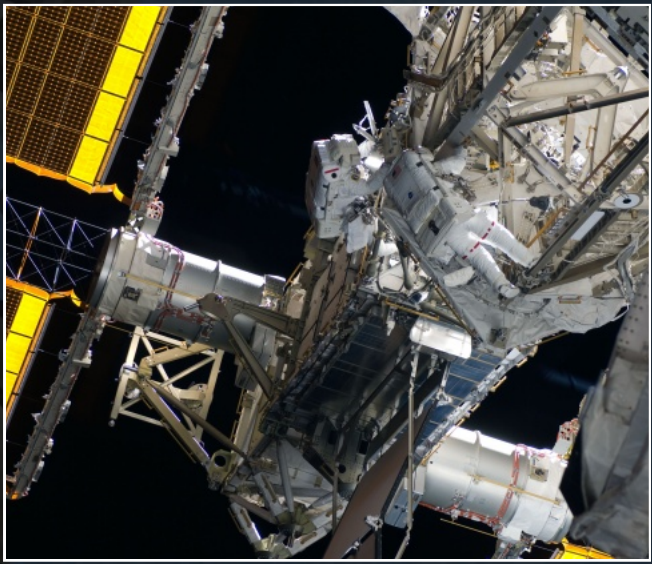
Heidemarie Stefanyshyn-Piper, EVA 2
(ISS018-E-009349)



Heidemarie Stefanyshyn-Piper pracuje poza stacją
(S126-E-008315)



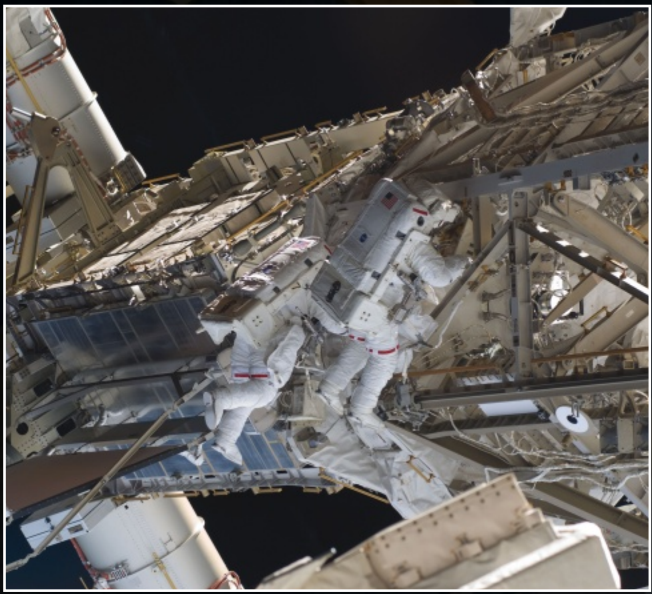
Astronauci podczas EVA 2
(S126-E-008322)



Astronauci podczas pracy przy SARJ
(S126-E-008336)

FLIGHT DAY 7
EVA 2

Siódmego dnia lotu, 20/21 listopada przeprowadzony został drugi spacer kosmiczny w trakcie misji STS-126, czyli EVA 2. Do zasadniczych celów spaceru zaliczało się przeniesienie dwóch transporterów załogi i sprzętu (Crew and Equipment and Translation Aid - CETA), aplikacja smaru w obrębie chwytaka ramienia RanadArm2 (Latching End Effector - LEE), oraz kontynuowanie sparowania i wymiany TBA w obrębie SARJ ITS S3/S4. Astronauci Heidemarie Stefanyshyn-Piper i Shane Kimbrough opuścili śluzę Quest o godzinie 17:58 UTC 20 listopada. Była to 10 rocznica rozpoczęcia budowy Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Pierwszym zadaniem spaceru była relokacja platform CETA. W tym celu Kimbrough zaczepił nogi na obejmie na końcu CanadArm2 (została ona tam zamontowana przez Piper w czasie EVA 1) i został za pomocą ramienia przeniesiony nad główną kratownicę. Ramię obsługiwali Pettit i Magnus. Tam Piper zajmowała się przygotowaniami transporterów CETA do przeniesienia. Zdjęła zabezpieczenia na kołach tych wózków. Znajdowały się one po prawej stronie transportera mobilnego MT. Wymagały przeniesienia na lewą stronę w celu umożliwienia dostępu CanbadArm 2 do segmentu ITS S3/S4 podczas zbliżającego się montażu modułu fotowoltaicznego ITS S6. Piper wykonała tez inspekcję kabli transferu danych i mocy w obrębie MT, które wykazywały zmiany koloru. Następnie transporter CETA A został pochwycona przez Kimbrougha i przeniesiony na przeciwną stronę MT z zastosowaniem CanadArm2. Piper asystowała podczas ponownej instalacji CETA A. W dalszej kolejności w ten sam sposób przeniesiony został transporter CETA B. Operacja ta przebiegła bardzo sprawnie, astronauci uporali się z nią 20 minut szybciej niż zakładano. Po



Astronauci czyszczą SARJ
(S126-E-008342)

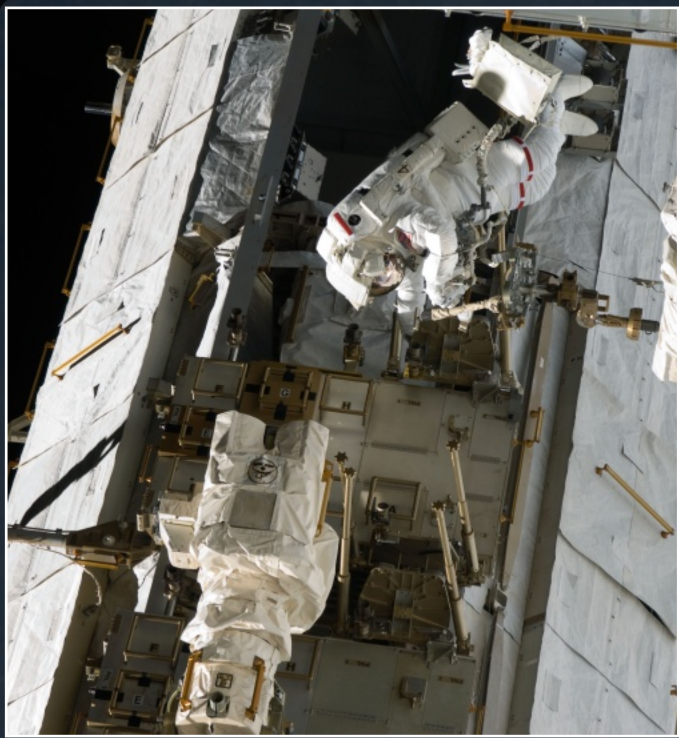


Prace przy SARJ, EVA 2
(S126-E-008347)



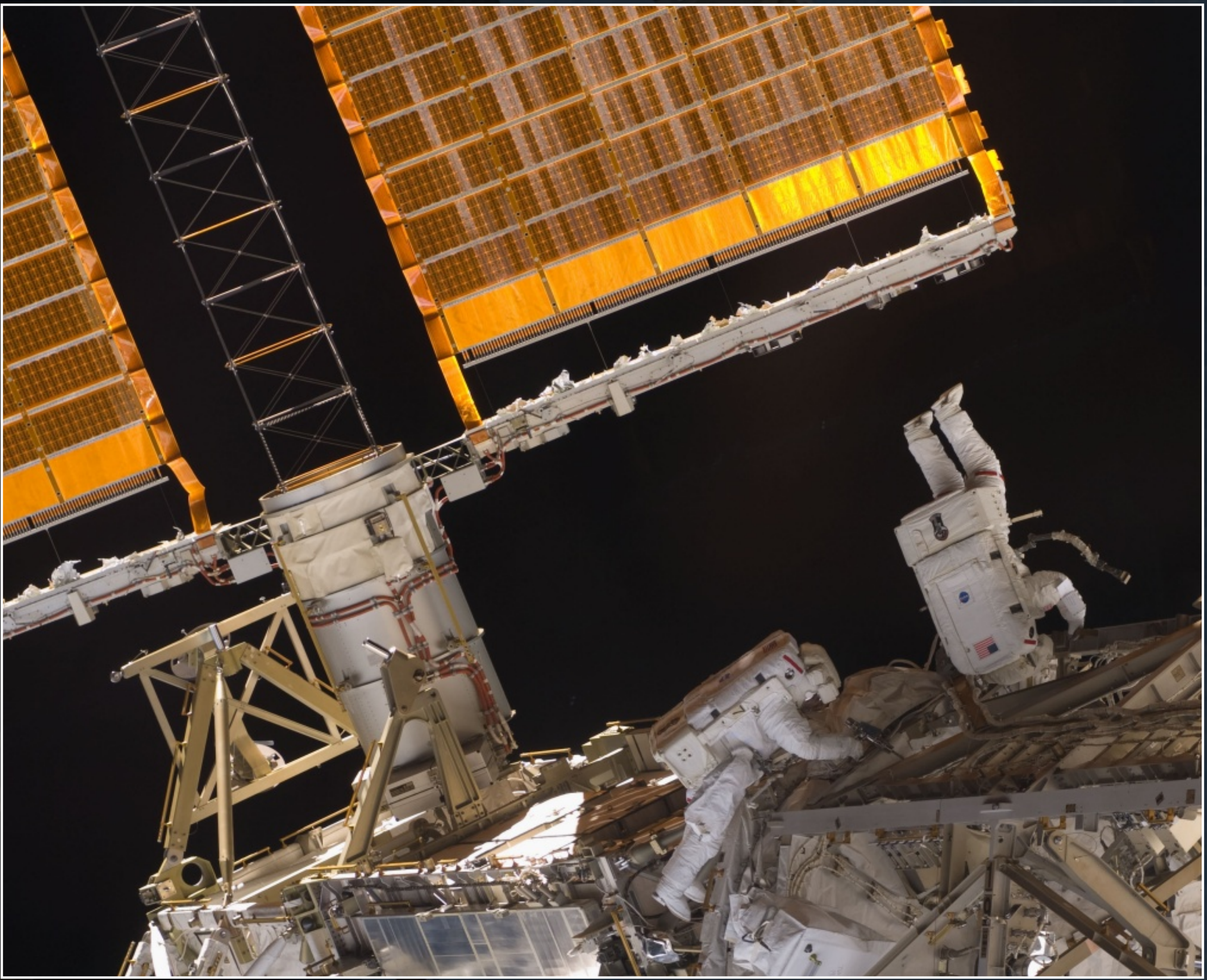
Heidemarie Stefanyshyn-Piper przy SARJ
(S126-E-008355)

wykonaniu tego zadania Kimbrough zdemontował podporę na nogi z CanadArm2, co pozwoliło na nasmarowanie zacisków w jego chwytaku LEE A. W tym czasie Piper udała się na kratownicę ITS S3/S4, gdzie wznowiła prace nad oczyszczaniem, sparowaniem i wymianą TBA w obrębie SARJ. Kimbrough natomiast przystąpił do smarowania zacisków LEE. Zaciski zostały rozwarte i zwarte przez Pettita i Magnus obsługujących ramię. Następnie Kimbrough za pomocą pistoletu zaaplikował smar na zaciski i obrócił je wąskimi kombinerkami. Pozwoliło to na rozprowadzenie smaru po powierzchni zacisków. W międzyczasie Piper otworzyła pokrywy 9 i 10 SARJ. Oczyściła pierścień z opiłków metalu w tym obszarze i ponownie zamontowała TBA 11, które zdemontowała podczas EVA 1. W celu wstępnego usunięcia opiłków metalu, przed użyciem skrobaczki smaru nie aplikowała za pomocą pistoletu jak podczas EVA 1, ale za pomocą nasączonej smarem ścierki. Modyfikacja była konieczna z uwagi na utratę jednego kompletu narzędzi podczas pierwszego spaceru. Nowa metoda okazała się dosyć efektywna. Po wykonaniu tej pracy zamknęła osłony. Następnie otworzyła pokrywę 5. W tym fragmencie SARJ również oczyściła powierzchnię pierścienia i przystąpiła do demontażu TBA 8 i 9. Po



Shane Kimbroughna podczas EVA 2
(S126-E-008324)

zakończeniu konserwacji chwytaka CanadArm2 do prac nad SARJ dołączył również Shane Kimbrough. Przystąpił do pracy pod pokrywami 11 i 12. Tam kontynuował oczyszczanie pierścienia. Zdemontował tez TBA 12. Po zakończeniu prac przy SARJ astronauci rozpoczęli powrót do śluzy Quest. Shane Kimbrough wrócił do śluzy szybciej niż Piper z powodu rosnącego poziomu dwutlenku węgla w jego skafandrze. Podczas drogi powrotnej do śluzy wstąpiły również problemy z łącznością pomiędzy astronautami i kontrolą misji. Po powrocie do Quest Heidemarie Stefanyshyn-Piper spacer kosmiczny zakończył się o godzinie 00:43 UTC (21 lutego). Spacer EVA 2 trwał 6 godzin i 45 minut i zakończył się pełnym powodzeniem. Był to 116 spacer kosmiczny w historii ISS. Całkowity czas trwania spacerów kosmicznych wokół ISS wynosił teraz 732 godziny i 25 minut, a czas trwania EVA misji STS-126 - 13 godzin i 37 minut. Czas trwania 4 EVA Stefanyshyn-Piper, która na kącie miała 2 spacery w 2006r wynosił 26 godzin i 45 minut. Na pokładzie stacji w trakcie trwania spaceru i po nim trwały prace związane z aktywacją nowego systemu oczyszczania wody. Podczas konfigurowania tego sprzętu wystąpiły problemy z systemem przetwarzającym mocz (Urine Processor Assembly - UPA). Sensory w systemie oczyszczania wody powodowały automatyczne wyłączanie się UPA. Sensory związane z silnikiem obracającym system destylujący mocz wskazywały na zmiany szybkości obrotów systemu i na zmiany mocy zużywanej przez silnik. Prace nad aktywacją systemu zostały też przerwane przez fałszywy alarm pożarowy. Ponadto na stacji trwał transfer wyposażenia z modułu MPLM Leonardo. Na stacji były już zainstalowane wszystkie regały dowiezione za jego pomocą. Nadal jednak w MPLM Leonardo znajdowało się dużo pomniejszego wyposażenia i zapasów.



Heidemarie Stefanyshyn-Piper i Shane Kimbrough pracują przy wadliwym SARJ
(S126-E-008741)



Obie załogi podczas konferencji prasowej
(S126-E-008852)



Heidemarie Stefanyshyn-Piper, pokład Endeavour
(S126-E-008892)



Michael Fincke, dowódca Ekspedycji 18
(S126-E-008894)

FLIGHT DAY 8

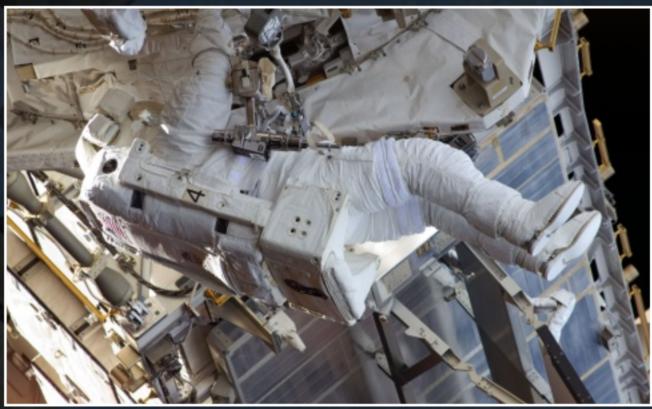
Ósmego dnia misji, 21/22 listopada na stacji trwały transfery wyposażenia zgromadzonego w module MPLM Leonardo i w kabinie załogowej orbitera Endeavour. O godzinie 17:10 UTC wykonano też manewr podniesienia orbity stacji. W tym celu odpalone zostały silniki systemu OMS wahadłowca Endeavour. Silniki były uruchomione przez 1563 sekund co spowodowało zmianę szybkości 0.94 m/s. Manewr podniósł orbitę o 1.6 kilometra, co dostosowało ją do cumowania następnego statku typu Progress. Mike Fincke i Sandra Magnus przetestowali mechanizm łączący na końcu modułu JEM Kibo (Exposed Facility Berthing Mechanism - EFBM), który posłuży do podłączenia platformy JEM EF. Ponadto Magnus kontynuowała aktywację systemu oczyszczania wody. Kontynuowane były analizy przyczyny automatycznego wyłączania się UPA. System ten wyłączył się drugi raz po dwóch godzinach pracy. Problem mógł być związany z silnikiem obracającym UPA albo z sensorami monitorującymi jego działanie. Jeden z sensorów na pewno działał nieprawidłowo. Analiza danych związanych z jego działaniem nie była jednak jeszcze zakończona i dokładna przyczyna problemów pozostawała nieznana. Cała 10 osobowa załoga spotkała się też w module Harmony podczas konferencji prasowej. Konferencja ta trwała 40 minut. Astronauci odpowiadali na pytania zadawane przez reporterów w centrach NASA. Po objedzie wszyscy załoganci mieli też czas wolny. Ponadto na pokładzie stacji trwały przygotowania do spaceru kosmicznego EVA 3 zaplanowanego na 9 dzień lotu. W ramach przygotowań skonfigurowano narzędzia oraz skafandry EMU, a także przejrzano procedury związane ze spacerem. Ponadto przygotowano do instalacji zewnętrzną kamerę, która po zainstalowaniu na kratownicy stacji pozwoli na monitorowanie cumowań statków transportowych typu HTV. Astronauci Heidemarie Stefanyshyn-Piper i Steve Bowen spędzili noc w śluzie Quest przed trzecim spacerem kosmicznym.

FLIGHT DAY 9
EVA 3

Dziewiątego dnia lotu, 22/23 listopada wykonany został 3 spacer kosmiczny misji STS-126 - EVA 3, którego zasadniczym celem było zakończenie oczyszczania i smarowania pierścienia oraz wymiany TBA w obrębie SARJ ITS S3/S4. Astronauci Heidemarie Stefanyshyn-Piper i Steve Bowen opuścili stację poprzez śluzę Quest o godzinie 18:01 UTC 22 listopada. Spacer kosmiczny rozpoczął się 44 minuty przed planowanym czasem. Następnie astronauci udali się do mechanizmu SARJ ITS S3/S4. Tam Piper rozpoczęła prace pod pokrywami cieplnymi nr 13 i 14. Były one otwarte już wcześniej. Tak jak podczas wcześniejszych spacerów EVA 1 i 2 przystąpiła do usuwania opiłków metalu z powierzchni pierścienia, nanoszenia smaru i demontażu starego łożyska TBA 1. Podczas nanoszenia smaru tak jak podczas EVA 2 stosowana była szmatka nasączona smarem. Kierownicy misji przed spacerem zatwierdzili zmodyfikowanie pistoletów do naprawy krawędzi skrzydeł wahadłowca, ale nowy sposób nakoszenia smaru zastsowany podczas EVA 2 okazał się na tyle wydajny, że nie było to konieczne. Po zainstalowaniu



Steve Bowen pracuje przy SARJ
(S126-E-008910)



Steve Bowen podczas EVA 3
(S126-E-008929)



Steve Bowen udaje się do mechanizmu SARJ na ITS S3/S4
(S126-E-008908)

nowego egzemplarza TBA 1 Piper zamknęła osłony i przystąpiła do pracy pod pokrywami 15 i 16. Otworzyła je aby dostać się do mechanizmów SARJ. Tam oprócz oczyszczenia i nasmarowania mechanizmu wymieniła TBA 2. Następnie miała powtórzyć tą procedurę pod porywami 17 i 18, gdzie miała wymienić TBA 3. Jednak z powodu kończącego się czasu zadanie to zostało przeniesione na spacer kosmiczny EVA 4. Równolegle Bowen pracował pod porywami 19 i 20. Tam obok smarowania i oczyszczania pierścienia wymienił TBA 4. Pod pokrywami 2 i 3 dokonał w dalszej kolejności wymiany TBA 7. Następnie wykonał oczyszczanie i smarowanie pod pokrywami 22 i 1, wymieniając przy tym TBA 6. Bowen pod pokrywą 20 zdemontował jeszcze TBA 5. Łożysko to było wymienione już wcześniej, podczas misji STS-124 wahadłowca Discovery. Oczyścił je więc z opiłków i ponownie zainstalował. Po zakończeniu prac przy SARJ astronauci powrócili do śluzy Quest kończąc spacer o godzinie 00:58 czasu uniwersalnego (23 listopada). Spacer kosmiczny EVA 3 zakończył się pełnym sukcesem i trwał 6 godzin i 57 minut. Jedynym nie wykonanym zadaniem była wymiana ostatniego systemu TBA i oczyszczenie oraz nasmarowanie ostatnich 30 stopni pierścienia SARJ. Z tego powodu o 2 dni opóźnione zostały testy rotacji SARJ ITS S3/S4. Całkowity czas trwania 3 spacerów kosmicznych misji ULF 2 (STS-126) wynosił teraz 20 godzin i 34 minuty. Dla Stefanyshyn-Piper był to już 5 spacer komiczny, a ich całkowity czas trwania wynosił teraz 33 godziny i 42 minuty. Dla Bowena był to dopiero 2 spacer i czas ich trwania wynosił 13 godzin i 49 minut. Ponadto był ot 117 spacer kosmiczny w historii budowy ISS. Trwały one łącznie 739 godzin i 23 minuty. Na stacji w dalszym ciągu trwały prace związane z aktywacją systemu oczyszczania wody. W sprawie UPA na początku dnia w dalszym ciągu trwały analizy



Steve Bowen podczas pracy polegającej na wymianie TBA oraz czyszczeniu i smarowaniu mechanizmu SARJ (ISS018-E-009339)



Prace w przestrzeni kosmicznej, EVA 3
(S126-E-008914)

przyczyn problemów. System ten został uruchomiony w celu zebrania dodatkowych danych, i tak jak poprzednio automatycznie się wyłączył. Zaplanowano prostą procedurę naprawy, polegająca na usunięciu tłumików wibracji w wirówce UPA. Służyły one do zmniejszania hałasu wytwarzanego przez to urządzenie. Mike Fincke mógłby ją wykonać następnego dnia. Tłumki te prawdopodobnie powodowały, że wirówka po nagrzaniu się wpadała w drgania o specyficznej częstotliwości. Sprawiały one, że kontaktowała z jednym z sensorów szybkości obrotu. To natomiast sprawiało, że silnik obracający wirówką pobierał więcej mocy i w konsekwencji automatycznie wyłączał się. Inżynierowie przewidywali, że po ich usunięciu rozszerzalność cieplna elementów wirówki nie będzie powodowała ocierania się o sensor. System obróbki wody (Water Processing Assembly - WPA) działał natomiast prawidłowo. Sandra Magnus pozyskała też pierwsze próbki oczyszczonej wody. Próbka zawierała kondensat wody oczyszczony w 90% i mocz oczyszczony w 10% (planowano uzyskanie wody oczyszczonej w 70% i moczu oczyszczonego e 30%). Ponadto na stacji kontynuowane było przenoszenie wyposażenia z i do modułu MPLM Leonardo.



Steve Bowen pracuje przy SARJ
(S126-E-008918)



Prace przy SARJ ITS S3/S4
(S126-E-008945)



Sandra Magnus pracuje w laboratorium Destiny
(S126-E-009167)

FLIGHT DAY 10

Dziesiątego dnia misji, 23/24 listopada wykonana została naprawa UPA. Astronauci Mike Fincke i Don Pettit zdemontowali wirówkę tego systemu i usunęli gumowe tłumiki wibracji. Następnie ponownie zainstalowali wirówkę. Po uruchomieniu systemu działał on prawidłowo przez ponad 2 godziny. Zaobserwowano spadek szybkości obrotów wirówki i zwiększone zużycie energii, ale nie nastąpiło automatyczne wyłączenie UPA Jednak po wstępnych testach system ponownie się wyłączył. W przypadku nie rozwiązania problemów w ciągu następnych dni konieczne mogło okazać się zdemontowanie wirówki i jej zabranie na Ziemię. Jednak byłoby to najgorsze rozwiązanie, które opóźniłoby powiększenie załogi stacji do 6 osób. Misja mogła zostać rozszerzona o 1 dzień w celu dokonania ewentualnej naprawy. Z powodu opóźnień aktywacji UPA końcowe konfigurowanie dystrybutora wody do picia (Potable Water Dispenser - PWD) i pobranie z niego pierwszych próbek zostało odłożone na następne dni. W trakcie dnia załoga wahadłowca miała tez 4 godziny czasu wolnego. Fincke, Hristopher Ferguson i Eric Boe udzielili również wywodu dla stacji CBS News, ABC News i NBC News. Potem załoga kontynuowała przenoszenie wyposażenia z modułu logistycznego MPLM Leonardo. Transfery sprzętu i zapasów były już zakończone w 79%. Ponadto przeprowadzone zostały przygotowania do czwartego i ostatniego spaceru kosmicznego (EVA 4) przewidzianego na 11 dzień lotu. Tak jak podczas przygotowań do wcześniejszych spacerów przygotowane zostały narzędzia i skafandry. Astronauci ponownie przejrzeli też instrukcje. Astronauci Stephen Bowen i Shane Kimbrough spędzili noc w śluzie Quest przed EVA 4.



Chris Ferguson bawi się puszczaniem baniek (S126-E-009069)



Steve Bowen wynosi torbę ze śluzy Quest (S126-E-009197)



Steve Bowen i Michael Fincke w śluzie Quest (S126-E-009208)

FLIGHT DAY 11
EVA 4

Jedenastego dnia lotu, 24/25 listopada odbył się czwarty spacer kosmiczny misji ULF2 (STS-126) czyli EVA 4. Do jego celów zaliczało się dokończenie smarowania i wymiany TBA w SARJ ITS S3/S4, profilaktyczne nasmarowanie pierścienia w SARJ ITS P3/P4, zainstalowanie nowej kamery telewizyjnej na kratownicy, oraz zamontowanie pomniejszego wyposażenia na module JEM Kibo. Astronauci Stephen Bowen i Shane Kimbrough opuścili śluzę Quest o godzinie 18:24 UTC, około 20 minut przed planowanym czasem. Shane Kimbrough udał się na następnie do mechanizmu SARJ ITS P3/P4 gdzie rozpoczął zdemontowanie arkuszy izolacji termicznej. Dołączył do niego Stephen Bowen. Oboje zdjęli osłony 6, 7, 10, 11, 14 i 15. Po otwarciu pokryw astronauci zgłosili oznaki zużycia na powierzchni pierścienia, podobne do tych w SARJ ITS S3/S4, ale nie tak rozległe. Następnie Stephen Bowen udał się po kratownicy do SARJ ITS S3/S4 w celu dokończenia jego wstępnej naprawy. Tam pod pokrywami 17 i 18 dokonał oczyszczenia powierzchni pierścienia i jego nasmarowania. W ten sposób opiłki metalu zostały usunięte z ostatnich 30 stopni pierścienia. Zdemontował również TBA 3 i wymienił na nowy egzemplarz. Potem zamknął izolację termiczną, co zakończyło prace przy mechanizmie tego SARJ przewidziane na lot ULF2 (STS-126). W tym czasie Shane Kimbrough zaaplikował już smar na pierwszą połowę pierścienia SARJ IST P3/P4. Następie oddalił się od SARJ. SARJ został w dalszej kolejności przekręcony o 180 stopni, co pozwoliło na rozprowadzenie smaru i odsłonięcie nie na nasmarowanej jeszcze połowy. W tym czasie Kimbrough powrócił do śluzy Quest, skąd zabrał nową kamerę. Z tym elementem przeszedł na kratownicę ITS P1, gdzie ją zamontował. Znalazła się ona na powierzchni kratownicy skierowanej w stronę nadiru. Podczas wkręcania śrub napotkał problemy, które sprawiły, że jeden wkręt pozostał nie dokręcony. Nie stwarzało to jednak



Steve Bowen i Shane Kimbrough przygotowują EMU do wyjścia w przestrzeń, asystuje Chris Ferguson (S126-E-010214)

większych komplikacji dla funkcjonowania kamery. Kamera ta pozwoli na obserwowanie przechwycenia i cumowania statków HTV. Po podłączeniu okablowania kamery Kimbrough powrócił po powierzchni głównej kratownicy do SARJ ITS P3/P4. Złącze dokonało już obrotu i astronauta mógł przystąpić do smarowania dalszej części powierzchni pierścienia. W międzyczasie Bowen udał się na powierzchnię modułu JEM Kibo. Tam zacisnął uchwyt w mechanizmie łączącym dla platformy zewnętrznej (Exposed Facility Berthing Mechanism - EFBM). Mechanizm znajdował się na końcu ciśnieniowego modułu JEM Kibo i posłuży do podłączenia platformy JEM EF. Jeden z zacisków nie zamknął się po ostatnich testach sprawności mechanizmu. W celu jego przesunięcia Bowen uderzał go rękojeściom pistoletu stosowanego do smarowania SARJ. Potem na górnej powierzchni modułu JEM ELM PS zamontował 2 anteny GPS. Posłużą one do celów nawigacyjnych podczas cumowań statków typu HTV. Następne na EFBM ponownie zamontował izolację termiczną zdjętą podczas EVA 1 na czas testów. Potem zamontował na JEM Kibo jeszcze dwie poręcze ułatwiające poruszanie się podczas spacerów kosmicznych. Przesunął także blokady ramienia JEM RMS, które zasłaniały



Greg Chamitoff fotografuje elementy EMU
(S126-E-010246)



Steve Bowen przy SARJ
(S126-E-009897)

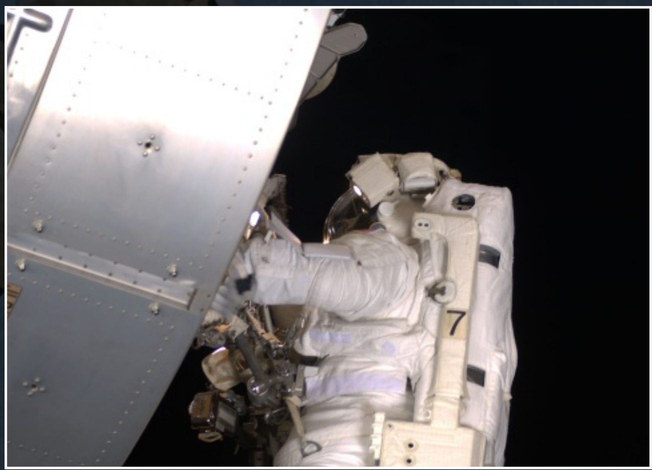


Steve Bowen pracuje przy japońskim kompleksie modułów Kibo
(S126-E-009727)

pole widzenia kamery ramienia. W tym czasie Shane Kimbrough zakończył smarowanie pierścienia SARJ ITS P3/P4 i przystąpił do zamykania paneli izolacji cieplnej. Bowen po zakończeniu prac w japońskiej części stacji przeszedł na kratownicę i dołączył do niego, aby pomóc w instalowaniu pokryw. W skafandrze Kimbrough nieznacznie wzrósł poziom dwutlenku węgla, więc dla bezpieczeństwa szybciej powrócił do śluzy Quest. Bowen zakończył zamykanie paneli izolacji i również wrócił do śluzy. Spacer kosmiczny EVA 4 zakończył się pełnym sukcesem o godzinie 00:31 UTC (25 listopada). Trwał on 6 godzin i 7 minut. Był to 118 spacer w historii ISS i 19 w roku 2008. Łącznie spacery przy stacji trwały już 745 godzin i 56 minut. Całkowity czas trwania EVA misji STS-126 wyniósł 26 godzin i 41 minut. Dla Bowena był to 3 spacer w karierze (uczestniczył w EVA 1, 3 i 4 tej misji). Trwały one łącznie 19 godzin i 56 minut. Natomiast dla Kimbrougha był to 2 spacer (EVA 2 i 4), a łączny czas ich trwania wynosił 12 godzin i 52 minuty. Heidemarie Stefanyshyn-Piper która uczestniczyła w spacerach 1, 2 i 3 oraz dwóch w 2006r miała już na koncie 33 godziny i 42 minuty EVA. Podczas dnia zapadła również decyzja o przedłużeniu misji o 1 dzień w celu wykonania dalszych prac związanych z aktywacją systemu UPA. Lądowanie było teraz zaplanowane na 30 listopada. Astronauci zamontowali 2 pozostałe bolce mocujące wirówkę (po demontażu tłumików zamontowano 4 z 6 bolców). Następnie system został uruchomiony. Przez 3 godziny i 18 minut działał poprawnie pomimo wydawania dźwięków przypominających pralkę automatyczną. nadal jednak konieczne były dalsze testy. W przypadku dalszych problemów system mógł być obsługiwany w trybie alternatywnym, składającym się z okresów pracy trwających 1 godzinę i 45 minut, oraz z przerw. Ponadto na pokładzie trwały dalsze transfery wyposażenia z i do modułu MPLM Loenardo. Prace te powoli odbiegały do końca.



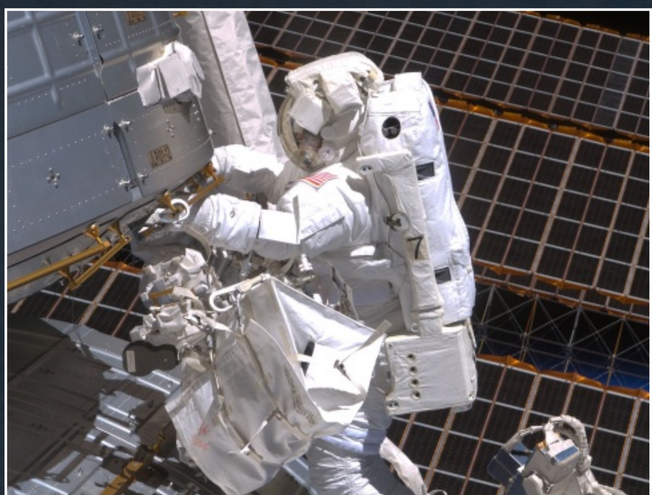
Steve Bowen podczas EVA 4
(S126-E-009726)



Steve Bowen, EVA 4
(S126-E-009915)



Steve Bowen przemieszcza się po module Kibo
(S126-E-009939)



Astronauta pracuje w przestrzeni kosmicznej
(S126-E-009941)

FLIGHT DAY 12

Dwunastego dnia misji, 25/26 listopada, z rana wykonany został test działania SARJ ITS S3/S4. Został on obrócony dwa razy w trybie automatycznego śledzenia Słońca, co zajęło dwie orbity stacji. Podczas testu mierzone były wibracje i pobór mocy. Tak jak przewidywano naprawy zredukowały poziom wibracji i zużycie energii. Parametry te jednak nadal były wyższe niż te w prawidłowo działającym SARJ ITS P3/P4. Wstępnie dane pokazały spadek zużycia prądu w SARJ ITS S3/S4 (redukcja z 0.9 do 0.17 ampera). Ponadto zaobserwowano spadek poboru energii w nasmarowanym prewencyjnie SARJ ITS P3/P4. Podczas testu astronauci pozostali w łóżkach, aby nie powodować dodatkowych wibracji. W najbliższym czasie planowane były dalsze testy SARJ. Opracowanie planu użytkowania uszkodzonego SARJ wymagało kilku tygodni analiz. Na stacji trwały też dalsze testy UPA. Po okresie przerwy po pierwszym pełnym cyklu pracy wykonanym poprzedniego dnia układ ten został ponownie uruchomiony. Ponownie udało się wykonać pełny cykl oczyszczania, bez przedwczesnego wyłączenia wirówki. Dzięki temu kontrola misji zdecydowała się pozostawić wirówkę na orbicie. Astronauci pobrali również próbki z systemów UPA i WPA. Zakończyli również końcową konfigurację dystrybutora wody do picia. Po uruchomieniu tej części WRS również pobrali z niej próbki. Planowane było pobranie sześciu litrów próbek, więcej niż wymagane do analiz chemicznych. Ponadto astronauci kończyli transfer ładunków między modułem MPLM Leonardo i stacją oraz odwrotnie. Była to ostatnia szansa na przenoszenie wyposażenia. Pod koniec dnia załoga rozpoczęła przynitowania do zamknięcia MPLM Leonardo, co było przewidziane na następny dzień. W ramach przygotowań zamontowany został kontroler mechanizmu CBM modułu Harmony. Ponadto skonfigurowane zostały regały we wnętrzu MPLM Leonardo. Ferguson, Pettit, Bowen, Boe i Piper uczestniczyli też w wywiadzie dla mediów.



Sandra Magnus pracuje przy TOCA (Total Organic Carbon Analyzer)
(S126-E-010342)

FLIGHT DAY 13



Widok ze stacji na ITS S3/S4
(S126-E-11955)

Trzynastego dnia lotu, 26/27 listopada moduł logistyczny MPLM Leonardo został przeniesiony do ładowni wahadłowca Endeavour. Za jego pomocą na stację dostarczono 14 390 funtów wyposażenia i zapasów (łącznie z materiałami przeniesionymi z kabiny załogowej na stację dostarczono 16 390 funtów materiałów). W drodze powrotnej na pokładzie MPLM Leonardo umieszczono natomiast 3 642 funtów materiałów nie potrzebnych na stacji oraz wyników eksperymentów. Załoga w trakcie dnia zamknęła włazy pomiędzy MPLM Leonardo i Harmony. Następnie wykonane zostały testy szczelności włazów. W dalszej kolejności moduł MPLM Leonardo został pochwycony przez ramię CanadArm2, którego bazą nadal był PDGF na powierzchni modułu Harmony. Ramieniem sterowali Don Pettit i Shane Kimbrough za pomocą stacji w laboratorium Destiny. MPLM Leonardo został następnie odłączony od wycelowanego w stronę Ziemi mechanizmu CBM. CanadArm2 przeniósł go powoli do ładowni, gdzie został umocowany. Procedura odcumowania MPLM Leonardo nie spowodowała problemów. Astronauci kontynuowali transfer wyposażenia między



Eric Boe przygotowuje prom do oddokowania
(S126-E-011966)



Eric Boe sprawdza pojemnik z wodorotlenkiem litu
(S126-E-011514)



Emblemat STS-126 zostaje zamocowany w Unity
(S126-E-011502)

kabiną załogową wahadłowca Endeavour a stacją. Heidemarie Stefanyshyn-Piper zajmowała się pakowaniem i przenoszeniem narzędzi zastosowanych podczas 4 spacerów kosmicznych tej misji. Chamitoff spędził większą część dnia na pakowaniu się przed opuszczeniem stacji na której spędził 6 miesięcy. W module Destony trwały dalsze testy UPA. Mike Fincke i Sandra Magnus pozyskali następne próbki oczyszczonej wody. System UPA po naprawie wykonał już 3 pełne cykle oczyszczania i nie sprawiał więcej problemów. Yury Lonchakov zajmował się pracami konserwacyjnymi urządzeń na stacji. Mike Fincke i Yury Lonchakov ćwiczyli również ręczna procedurę cumowania statku typu Progress przed przybyciem pojazdu Progress M-01M realizującego misję zaopatrzeniową 31P. Na Ziemi trwały też dalsze analizy danych na temat funkcjonowania SARJ ITS S3/S4.



Eric Boe w przejściu do modułu Leonardo (S126-E-011534)



OBSS (Orbiter Boom Sensor System) przygotowany do ostatniego sprawdzenia wahadłowca (S126-E-011973)

FLIGHT DAY 14

Czternastego dnia lotu, 27/28 listopada załoga miała kilka godzin czasu wolnego. Potem astronauci rozmawiali z reporterami ze Space.com oraz telewizji KYW-TV z Philadelphii i KOIN-TV z Portland. Następnie z okazji Dnia Dziękczynienia cała 10-osobowa załoga na zjadła wspólny posiłek w module Zvezda. W jego skład wchodził wędzony indyk, chleb kukurydziany, zielona fasola, grzyby, oraz kandyzowane słodkie ziemniaki. Potem astronauci wykonywali ostatnie prace przed zamknięciem włazów między wahadłowcem i stacją. Ferguson i Pettit przenieśli ostatnie rzeczy na pokład wahadłowca Endeavour, a następnie przygotowali narzędzia używane podczas odcumowania. Na stacji odbyła się następnie krótka ceremonia pożegnania załogo wahadłowca Enedavour. Miała miejsce w module Haromny. Potem astronauci misji STS-126 wraz z Gregorym Chamitoffem udała się na pokład swojego pojazdu. Na stacji wraz z Ekspedycją 18 pozostała Sandra Magnus. Po zamknięciu włazów astronauci umieścili w mechanizmie cumowniczym kamerę używaną podczas cumowań i odcumowań od ISS. Następnie wykonane zostały testy szczelności zaśnięcia włazów. Odkodowanie od stacji było zaplanowane na następny dzień. Łączy czas wspólnych działań na stacji wyniósł 11 dni i 15 minut.



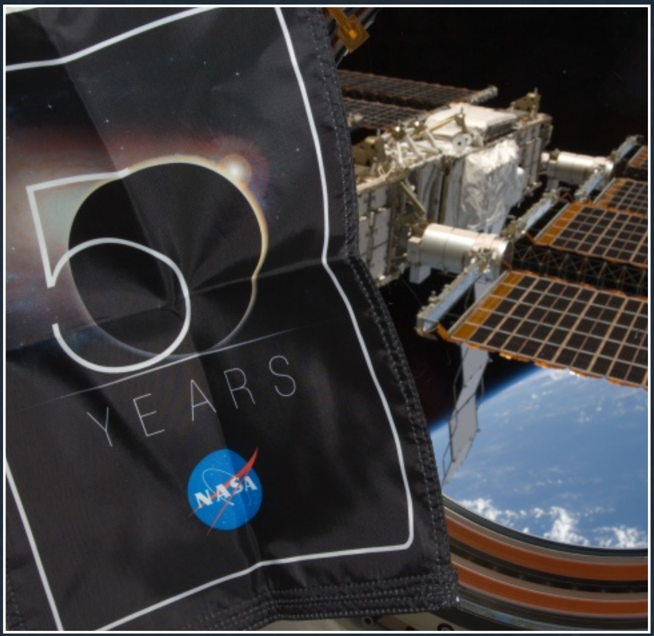
Shane Kimbrough przycina włosy w module Zarya
(S126-E-013739)



Chris Ferguson podpisuje emblemat STS-126
(S126-E-013746)



Wypakowywanie jedzenia na Dzień Dziękczynienia
(S126-E-013836)



Rocznicowy plakat NASA na pokładzie stacji
(S126-E-013825)

FLIGHT DAY 15

Piętnastego dnia lotu, 28/29 listopada miało miejsce odcumowanie wahadłowca Endeavour od ISS. Procedura odcumowania została rozpoczęta na godzinę przed rozdzieleniem obu pojazdów. Prom Kosmiczny Endeavour odłączył się od łącznika PMA 2 o godzinie 14:47 czasu uniwersalnego 28 listopada. Oddokowanie miało miejsce w czasie nocy orbitalnej, gdy oba statki przelatywały na wysokości 220 mil ponad Tajwanem. Wahadłowiec został odepchnięty przez mechanizm sprężynowy na poległość 2 stóp. Następnie Boe oddalił go na odległość 450 stóp od kompleksu ISS. Tam rozpoczęty został manewr oblotu stacji. Miał on na celu zebranie dokładnej dokumentacji fotograficznej ISS, która pozwalała na wyszukanie ewentualnych uszkodzeń na jej powierzchni. Tak jak podczas poprzednich misji wahadłowiec rozpoczął przelot w pozycji z ładownią skierowaną w stronę PMA 2. Następnie przeleciał nad stacją, za modułem Zvezda, pod stacją i zajął pozycję wyjściową przed PMA 2. Po oblocie wykonany został pierwszy manewr silnikowy, który oddalił wahadłowiec od ISS. Następnie wykonano manewr 2. Finalny trzeci manewr oddalający wahadłowiec od ISS został opóźniony o 6 godzin w celu uniknięcia bliskiego (około 11 km) przelotu koło szczątków rosyjskiego satelity Cosmos. Satelita ten wystartował w czerwcu 2006r i rozpadł się w marcu 2008r. Manewr ten polegał na odpaleniu silników na 23 sekundy. W trakcie dnia astronauci zajmowali się również pakowaniem sprzętu używanego podczas EVA i konfigurowaniem komputerów po odcumowaniu. Po oddaleniu się od ISS załoga wykonała standardową inspekcję stanu osłony termicznej za pomocą OBSS połączonego z RMS. Miała ona na celu odnalezienie ewentualnych uszkodzeń wywołanych przez śmieci kosmiczne i mikrometeoroidy. Testami zajmowali się Boe, Don Pettit i Shane Kimbrough. OBSS został użyty do skanowania krawędzi natarcia skrzydeł oraz obszaru nosowego orbitera. Zebrane dane zostały przesłane na Ziemię w celu dokładnej analizy, ale nie wykazały żadnych ewidentnych uszkodzeń. Po testach OBSS został umieszczony na brzegu ładowni i odłączony od manipulatora RMS. Załoga na ISS miała dzień wolny po złożonej misji.



Międzynarodowa Stacja Kosmiczna
(S126-E-014780)



ISS na orbicie okołoziemskiej
(S126-E-014798)



Wahadłowiec Endeavour oddala się od stacji
(ISS018-E-009785)

FLIGHT DAY 16

Szesnastego dnia misji, 29/30 listopada 2008r na pokładzie wahadłowca trwały końcowe przygotowania do lądowania zaplanowanego na następny dzień. Ferguson i Boe z pomocą Bowena wykonali testy powierzchni aerodynamicznych wahadłowca. Objęły powierzchni ruchome skrzydeł i statecznika pionowego. Potem wykonali testowe odpalenie silników systemu RCS. Następnie wszyscy członkowie załogi uczestniczyli w półgodzinnej odprawie dotyczącej lądowania. Potem załoga wzięła udział w 20-minutowym wywiadzie dla stacji CNN, KRON-TV z San Francisco i KATU-TV z Portland. O godzinie 20:33 UTC Boe i Kimbrough uwolnili z ładowni pikosatelitę Picosat Solar Cell Testbed (PSSC) należącego do Departamentu Obrony. Satelita ten miał wymiary 5 x 10 cali oraz masę 7 kilogramów. Został opracowany w ramach Programu Testów Kosmicznych Departamentu Obrony (Department of Defense Space Test Program). Eksperyment sponsorowało Laboratorium Sił Powietrznych (Air Force Research Laboratory) oraz Aerospace Corp. Satelita służył do testowania 2 nowych typów komórek słonecznych w środowisku przestrzeni kosmicznej. Dane na temat zachowania się komórek i ich degradacji podczas lotu kosmicznego były zbierane na potrzeby



Zespół 'Ascent Team' pozuje do wspólnego zdjęcia
(JSC2008-E-155948)



Wspólne zdjęcie zespołu 'STS-126 Orbit 1'
(JSC2008-E-148009)



Zdjęcie zespołu 'STS-126/ULF-2 ISS Orbit 1'
(JSC2008-E-148016)

wykorzystania ich w przyszłych statkach kosmicznych. Satelita został wypuszczony nad południowym Pacyfikiem. Czas jego pracy wynosił kilka miesięcy. W trakcie dnia astronauci ustawili też specialny fotel dla Grega Chamitoffa. Ponadto zajmowali się końcowym pakowaniem sprzętu, w tym laptopów i przygotowaniami skafandrów używanych podczas startu i lądowania. Eric Boe ćwiczył również procedurę lądowania na symulatorze PILOT. Wyłączony i złożony został ponadto manipulator RMS. Złożona została też antena pasma Ku. Dezaktywowano również sensory uderzeń pod panelami skrzydeł. Tymczasem na Ziemi zakończyła się analiza danych dotyczących stanu osłony termicznej. Nie znaleziono żadnych uszkodzeń. Do lądowania przygotowywano zarówno lądowisko w KSC jak i w bazie Bazie Sił Powietrznych Edwrards (Edwards Air Force Base - EAFB) na pustyni Mojave w Californii. Prognozy pogody w KSC na trzydziestego listopada przewidywały rozpłoszone chmury na wysokości 3 000 i 9 000 stóp, zachmurzenie na wysokości 25 000 stóp, burze z piorunami w odległości 30 mil morskich od lądowiska i boczne wiatry o szybkości szesnaście węzłów. Wykluczało to lądowanie. Prognozy pogody w Edwards były natomiast optymistyczne. Pierwszego grudnia na Florydzie przewidywano niskie chmury na wysokości 5 000 stóp



Zespół 'STS-126 Orbit 2' pozuje do wspólnego zdjęcia
(JSC2008-E-148018)



Wspólne zdjęcie zespołu 'STS-126/ULF-2 ISS Orbit 2'
(JSC2008-E-148011)



Zdjęcie zespołu 'STS-126 Orbit 3'
(JSC2008-E-148022)

i nawet szybsze boczne wiatry. 30 listopada istniały cztery okazje do lądowania - dwie w KSC i dwie w bazie Edwards. Długość lotu ograniczały zasoby pochłaniaczy dwutlenku węgla. Misja mogła być rozszerzona maksymalnie do drugiego grudnia. Jednak w przypadku złej pogody na Florydzie trzydziestego listopada najbardziej prawdopodobną opcją było lądowanie w bazie Edwards tego samego dnia.



Zespół 'STS-126/ULF-2 ISS Orbit 3' pozuje do wspólnego zdjęcia
(JSC2008-E-148020)



Zdjęcie zespołu 'STS-126 Entry Team'
(JSC2008-E-148560)

FLIGHT DAY 17

Trzydziesty listopada był dniem lądowania wahadłowca Endeavour. Na początku dnia astronauci kończyli przygotowania do lądowania. Z powodu niekorzystnej pogody w KSC nie zostały wykorzystane 2 pierwsze okazje do lądowania w tym dniu. Zgodnie z prognozami na Przylądku Canaveral wystąpiły burze i silne wiatry. Ponadto odnotowano turbulencje na wysokości poniżej 10 000 stóp, a szybkość wiatrów bocznych osiągała 28 węzłów, znacznie powyżej limitu wynoszącego 15 węzłów. Na 1 grudnia przewidywano również niekorzystne warunki - rozproszone chmury na wysokości 5 000 stóp i silne wiatry. Wahadłowiec został więc skierowany do bazy Edwards. Nie wykorzystując okazji do lądowania w KSC opóźniono zamknięcie drzwi ładowni. Pozwoliło to na dalsze używanie radiatorów i zaoszczędzenie wody stosowanej do usuwania ciepła po zamknięciu ładowni. Dzięki temu dostępne były 2 okazje do lądowania w Edwards. Pogoda była tam bardzo dobra. Nie wystąpiły również żadne przeszkody techniczne. Wykorzystano więc pierwszą okazję do lądowania w Kalifornii, na orbicie 250. Chamitoff manewr lądowania spędził na specjalnym fotelu w pozycji leżącej. Po zamknięciu ładowni silniki systemu OMS wahadłowca zostały odpalone o godzinie 20:20:41 UTC. W tym czasie Endeavour



Lądowanie w Edwards Air Force Base
(STS126-S-045)



Endeavour ląduje na pasie w bazie Edwards
(STS126-S-046)



Rozwinięty spadochron hamujący spowalnia prom po przyziemieniu
(STS126-S-049)

przelatywał nad Oceanem Indyjskim. Manewr ten, trwający 2 minuty i 54 sekundy spowodował zejście z orbity okołoziemskiej. Wejście w atmosferę i lot atmosferyczny przebiegały zgodnie z planem. Wahadłowiec Endeavour osiadł na pomocniczym pasie startowym RW04L o długości 3 000 stóp i szerokości 100 stóp. Główny pas o długości 15 000 stóp i szerokości 300 stóp znajdował się w remoncie. Ferguson nie miał jednak żadnych problemów z przyziemieniem pojazdu na mniejszym pasie. Lądowanie zostało odnotowane o godzinie 21:25:06 czasu uniwersalnego. Przebiegło perfekcyjnie. Zakończenie misji w Kalifornii i konieczność przetransportowania orbitera na Florydę nie miało większego wpływu ma przygotowywania do kolejnych misji.



Pierwsze kroki załogi STS-126 po powrocie z orbity (NASA/Tom Tschida)



Zabezpieczanie Endeavour po powrocie na Ziemię (NASA/Tony Landis)



Chris Ferguson i Eric Boe oglądają poszycie (NASA/Tony Landis)



Prom Endeavour jest przygotowywany do transportu z pasa w Edwards Air Force Base (NASA/Tony Landis)

PODSUMOWANIE

Misja STS-126 (ULF2 w grafiku lotów na ISS) trwała 15 dni, 20 godzin, 29 minut i 27 sekund. W tym czasie wahadłowiec Endeavour przebył dystans 6 615 109 mil podczas 250 obiegów Ziemi. Łączny czas lotu kosmicznego Gregoryego Chamitoffa wyniósł 183 dni, 22 minuty i 54 sekundy. Lot zakończył się pełnym sukcesem. W trakcie misji do wnętrzna ISS dostarczono 16 390 funtów sprzętu i zapasów. Najważniejszym systemem dostarczonym na stację były dwa regały systemu uzdatniania wody (Water Reclamation System Rack - WRS). Aktywacja tego systemu, mimo problemów zakończyła się sukcesem. Przygotowało to stację na powiększenie stałej załogo do 6 osób, co było planowane na maj 2009r. Do innych istotnych elementów dostarczonych na stację zaliczały się: 2 przedziały sypialne; zaawansowany sprzęt do ćwiczeń (Resistive Exercise Device - RED); regał spalania (Combustion Integration Rack) do analizy właściwości fizycznych gazów powstających podczas spalania w warunkach mikrograwitacji; przedział z toaletą (Waste and Hygiene Compartment - WHC); przedział do przygotowywania posiłków; 3 regały do składowania sprzętu (Zero-Gravity Storage Racks); zamrażarka laboratoryjna dla eksperymentów prowadzonych na ISS (General Laboratory Active Cryogenic ISS Experiment Refrigerator - GLACIER); oraz inkubator dla eksperymentów mikrograwitacyjnych (Microgravity Experiment Research Locker Incubator - MERLIN). Ten ostatni mimo swojej pierwotnej funkcji posłuży jako lodówka na żywność dla powiększonej załogi. W trakcie misji dokonano istotnej konserwacji uszkodzonego złącza SARJ kratownicy ITS S3/S4. Wymiana łożysk TBA, usunięcie opiłków metalu i aplikacja smaru pozwalała na używanie go w trybie automatycznego śledzenia Słońca w okresach wzmożonego poboru energii. Było to konieczne dla dalszej rozbudowy ISS i prowadzenia pełnego zakresu eksperymentów naukowych. Wstępne analizy danych dotyczących zachowania SARJ po naprawie sugerowały, że okresowe smarowanie uszkodzonego pierścienia pozwoliłoby na jego długoterminowe użytkowanie. Nie byłaby więc konieczna złożona procedura instalacji nowego pierścienia i jego połączenia z TBA. Jednak planowanie strategii dalszego użytkowania zdegradowanego SARJ było jeszcze na początkowym etapie.



Prom Endeavour na grzbiecie Boeing'a 747 SCA ląduje w Centrum Kosmicznym imienia Johnson'a (JSC2008-E-154362)

Raport opracowany dzięki działalności forum

ASTRO4U.NET
http://astro4u.net

Special thanks to L2 section of NASASpaceflight forum, for their outstanding contribution to the following report.

Raport opracowali:

Michał Moroz
Adam Piech
Kamil Rzeszowski

Raport opracowano z wykorzystaniem materiałów udostępnionych przez NASA oraz ESA.

Wersja 27012009